

Halmgutbergung

Sebastian Kemper, Frederick Sümening

Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, Technische Universität Braunschweig

Kurzfassung

In der Saison 2014/2015 zeigen sich trotz der schwierigen konjunkturellen Situation und niedrigen Erzeugerpreisen für Milch stabile Absatzzahlen für Halmgutbergetechnik. Das liegt unter anderem an einer kontinuierlich hohen Nachfrage an organischem Material durch Biogasanlagen, deren Kapazitäten in den vergangenen Jahren stetig ausgebaut wurden.

Die Feldhäckslerhersteller stellen sich auf den Trend hin zu langen Häcksellängen ein. Durch verschiedene Crackervarianten präsentierten sie Systeme, die eine sichere Gutaufbereitung auch bei hohen Durchsätzen gewährleistet. Durch neue Assistenzsysteme werden die Bediener weiter unterstützt, die Maschinen in optimalen Betriebszuständen zu betreiben. Bei Ladewagen und Ballenpressen gibt es weiterhin eine Tendenz zu schlagkräftigeren Maschinen.

Schlüsselwörter

Ballenpressen, Ladewagen, Häckseltransportwagen, Feldhäcksler

Crop Harvesting

Sebastian Kemper, Frederick Sümening

Institute of Mobile Machines and Commercial Vehicles, Technische Universität Braunschweig

Abstract

In the season 2014/2015 the sales figures for crop harvesting machines are stable despite the ongoing difficult economic situation and low producer prices for milk. This is partly due to a high demand for organic material by biogas plants, whose capacities have been expanded constantly in recent years.

The forage harvester producers responded to the tendency towards longer chopping lengths. They presented various cracker variants to ensure reliable crop processing even at high throughputs. New assistance systems help the operators to run the machines in optimal operating points. For loading wagons and balers there is further on a tendency towards more powerful machines.

Keywords

Balers, loader-wagons, harvest transport wagons, forage harvesters

Marktentwicklung

Die Absatzzahlen für Feldhäcksler in Deutschland sind im letzten Jahr um 5 % auf 560 Stück gestiegen, trotz der Folgen der schwachen Konjunktur für Futterbau- und Veredelungsbetriebe. Dieses gute Ergebnis kann auf die bundesweit mehr als 8000 Biogasanlagen zurückgeführt werden, die eine kontinuierliche Nachfrage an organischem Material gewährleisten. Aufgrund des momentan sehr jungen Maschinenbestandes ist jedoch für das laufende Geschäftsjahr mit leichten Rückgängen der Absatzzahlen zu rechnen [1].

Im Bereich der Rundballenpressen setzte nach dem Schrumpfen des Marktvolumens um rund 15 % von 2011 bis 2014 ebenfalls eine Erholung ein. Die Absatzzahlen stiegen hier um 2,5 % auf 1741 Einheiten. Im Gegensatz dazu verringerte sich das Marktsegment der Quaderballenpressen um 13,5 %, das mit 385 Maschinen im Verhältnis zu den Rundballenpressen jedoch deutlich kleiner ausfällt. Größere Wachstumsimpulse sind durch niedrige Erzeugerpreise, insbesondere für Milch und Getreide, verhindert worden [2].

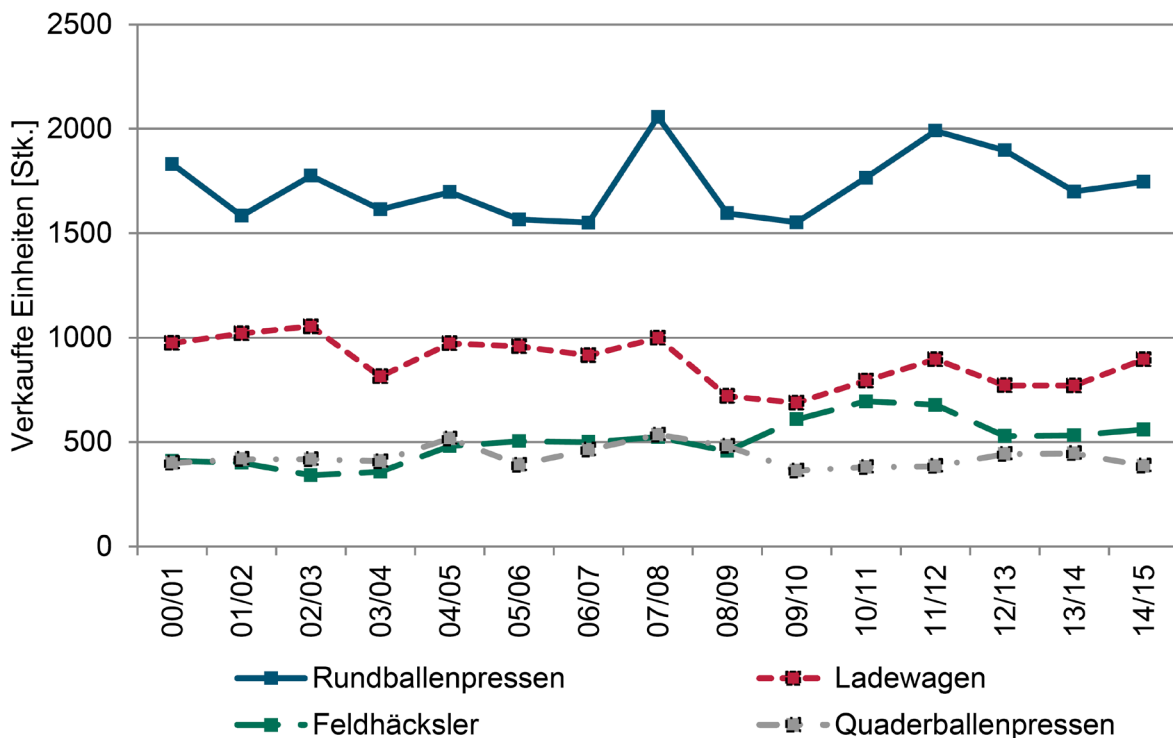


Bild 1: Verkaufszahlen für Halmgutbergetechnik in Deutschland [1 bis 3]

Figure 1: Sales figures for crop harvesting machines in Germany [1 bis 3]

Die Absatzzahlen für Ladewagen sind um ca. 16 % gestiegen. Hier wuchs insbesondere die Nachfrage an Doppelnutzungswagen, die sowohl als Ladewagen für die Grünfütterbergung als auch als Häckseltransportwagen eingesetzt werden können [3].

Feldhäcksler

Im Bereich der Feldhäcksler hat Krone seine „kleinere“ Big X Baureihe um zwei Modelle erweitert, den Big X 530 und Big X 630 mit 390 kW bzw. 460 kW. Beide Modelle sind mit MTU Motoren ausgerüstet, für die ebenfalls die lastabhängige Geschwindigkeitsregelung ConstantPower erhältlich ist. Die Häckseltrommel ist 630 mm breit und wahlweise mit 20, 28, 36 oder 40 Messern bestückt. Der Durchmesser beträgt 660 mm [4; 5]. Auch die „größere“ Feldhäckslerbaureihe wird mit dem Big X 770 erweitert. Der mit einem V8 MAN Motor ausgerüstete Feldhäcksler leistet 570 kW. Die Häckseltrommelbremse ermöglicht einen Stopp der Häckseltrommel in weniger als 10 Sekunden aus voller Drehzahl. Für diese Baureihe ist auch die Messertrommel MaxFlow mit 20, 28 oder 36 Messern verfügbar, die mit einer Anschraubleiste an den Messern versehen ist, welche als Verschleißschutz fungiert. Für Biogas kommen Spezialtrommeln mit 40 bzw. 48 Messern zum Einsatz. Für die Wurfweitenverstellung wurde das System StreamControl entwickelt, mit dem der Gufluss vor dem Wurfbeschleuniger durch eine Klappenverstellung beeinflusst werden kann. Wird die Klappe in den Gutfluss geschwenkt, wird den Schaufeln des Wurfbeschleunigers mehr Häckselgut zugeführt, sodass sich die Wurfweite erhöht. Bei einer kurzen Wurfweite wird die Klappe aus dem Gutfluss geschwenkt und der Wurfbeschleuniger somit entlastet, was eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs mit sich bringt [4 bis 8].

Claas hat die Jaguar-Baureihen 800 und 900 überarbeitet. Die Modelle 970 und 980 werden von MAN Motoren angetrieben, die aufgrund der hohen Motorleistung von mehr als 560 kW (570 kW bzw. 650 kW) außerhalb der Abgasregulierung liegen. Die anderen Feldhäckslermodelle der 900er und 800er Serie werden von Mercedes-Benz sechs Reihen Motoren mit SCR Technologie angetrieben. Mit dem Dynamic Power System kann der Fahrer die Motorleistung jetzt in drei Kategorien, maximale, hohe und normale Leistung, sowie in zehn Stufen vorgeben, wobei beim Einfahren in den Bestand immer mit maximaler Leistung begonnen wird. Eine Reifendruckregelanlage ist für alle Modelle an der Antriebs- und Lenkachse verfügbar. Für die Maschinenbedienung ist nun auch der aus anderen Claas- Maschinen bekannte CMOTION Multifunktionsgriff verfügbar [9].

Mit den beiden Direct Disc Modellen 500 und 600 hat Claas die Ganzpflanzenvorsätze erweitert, die auch unter anspruchsvollen Bedingungen wie hohen Sorghum-Pflanzen oder Wickroggen zuverlässig arbeiten sollen. Für ein sauberes Schnittbild soll der weit nach vorn gelegene Mähbalken sorgen. Das Erntegut wird von einer großdimensionierten Einzugsschnecke im Vorsatz dem Einzugsgehäuse des Feldhäckslers zugeführt. Mit Hilfe von Seitenmessern können die ineinander verwachsenen Pflanzen getrennt werden. Für die 800er Jaguar Baureihe ist das Direct Disc 500 freigegeben, für die 900er Baureihe auch das Direct Disc 600 [9; 10].

Nachdem John Deere 2014 die neue Feldhäckslergeneration 8000 mit fünf Modellen im Bereich von 297 kW bis 460 kW präsentiert hat, wurden 2015 drei weitere Modelle vorgestellt. Den unteren Leistungsbereich komplettiert das Modell 8300 mit 360 kW und Abgasstufe IV bzw. Tier 4 Final. Der obere Leistungsbereich wurde mit den Modellen 8700 (Abgasstufe II, Tier 2) und 8800 (Abgasstufe II, Tier 2) mit 563 kW bzw. 620 kW erweitert. Die Breite der Häckseltrommel beträgt 680 mm bzw. bei den Modellen 8600, 8700 und 8800 850 mm. Die

Luftführung durch die Maschine und zu dem längs eingebauten Motor wurde optimiert, um den Leistungsbedarf für die Kühlung zu reduzieren. Die tiefe Einbauposition des Motors bringt eine verbesserte Fahrstabilität und Übersichtlichkeit mit sich. Mit dem Assistenzsystem Active Fill Control (AFC) greift John Deere aktiv in den Überladevorgang ein, um die Verluste beim Überladen zu reduzieren und den Fahrer zu entlasten. Dabei nutzt das System die Positionsdaten von Traktor und Feldhäcksler und erfasst über Kamerasysteme die Füllhöhe im Anhänger sowie die meist rechteckige Kontur der Anhängeröffnung. Aus diesen Daten wird eine Befüllstrategie berechnet. Dabei kann der Fahrer vorgeben, wie der Anhänger beladen werden soll, beispielsweise von hinten nach vorne oder umgekehrt. Während des Befüllvorgangs steuert das System neben dem Auswurfkrümmer auch den Traktor, sodass eine Formationsfahrt von Feldhäcksler und Traktor möglich wird. Die Krümmerbewegungen werden reduziert, wodurch die Bewegungen an der Maschine reduziert werden [11 bis 15].

John Deere hat mit dem „ProCut“ (**Bild 2**) ein System vorgestellt, mit dem die Messerschärfe und der Abstand der Gegenschneide ermittelt werden. Messerschärfe und Abstand haben großen Einfluss auf die Schnittqualität und auf den Energieeinsatz. Das System liefert dem Fahrer über ein Ampelsystem Hinweise, wann die Messer geschliffen und die Gegenschneide eingestellt werden sollte. Möglich wird dieses durch zwei induktive Sensoren in der Gegenschneide, mit denen der Abstand zwischen Gegenschneide und Messer sowie die Form der Messerspitze ermittelt werden kann [16].



Bild 2: John Deere ProCut System zur Erfassung der Messerschärfe im Feldhäcksler [17]

Figure 2: John Deere ProCut System to measure the sharpness of the knives in a forage harvester [17]

Crackerentwicklungen

Mit der Shredlage-Silage erhält die lang- und grobfaserige Silageaufbereitung mit Häcksel-längen über 30 mm Einzug im Bereich der Milchviehfütterung. Shredlage Silage zeichnet sich durch längeres Häckselgut aus, das intensiver aufbereitet bzw. aufgefasert wird. Diese Art der Silage ist in den USA weit verbreitet und soll aufgrund der erhaltenen Struktur des Futters zu einer höheren Milchleistung führen. Um den Spagat zwischen kurzen (z.B. Bio-gasanlagen) und langen Häcksellängen (z.B. Shredlage) zu schaffen, bietet Krone ein „VariLoC“ Planetengetriebe in der Antriebsriemenscheibe der Häckseltrommel an. Die Trom-meldrehzahl wird mittels zwei Übersetzungsstufen verringert. Der dadurch mögliche Häcksel-längenbereich erstreckt sich von 2,5 mm bis 30 mm. Für Häcksellängen oberhalb von 20 mm bietet Krone nun einen mit 105 Zähnen bestückten Cracker an [18].

Tabelle 1: Corncracker Übersicht [19]

Tabel 1: Corncracker Overview [19]

Herstel- ler	Modell	Bauform	Zähne	Durchmes- ser	Länge der Aufberei- tungsfläche	Drehzahldiffe- renz
Claas	MCC Classic	Walze	125/125	250 mm	660 mm	30/40 %
Claas	MCC Max	Ringseg- mente	120/130	265/245 mm	660 mm	30/40 %
Claas	Shredlage	Walze	110/145	250 mm	660 mm	50 %
Fendt	V-Cracker	Scheibe	-	240 mm	1350 mm	Nicht notwendig
John Deere	Dreieckszahn	Walze	118, 178, 238	240 mm	718/636 mm	24/32 %
John Deere	Sägezahn	Walze	118	240 mm	718/636 mm	24/32 %
John Deere	KernelStar2	Scheibe	-	240 mm	2414/2146 mm	Nicht notwendig
Krone	Walzen-CC	Walze	105, 132, 144, 166	250 mm	650/455 mm	20/30/40 %
Krone	Scheiben-CC	Scheibe	-	265 mm	2100 mm	Nicht notwendig
Lacotec	SharkCut	Scheibe	-	220 mm	2180 mm	Nicht notwendig
New Holland	Hard Chrom Crop	Walze	99, 126	200 mm	750 mm	10/22 %
New Holland	Hard Chrom Crop	Walze	99, 126, 166	250 mm	750 mm	22/30/50 %

Zwei neue Aufbereitungssysteme stellt Claas mit den Crackern Multi-Crop-Cracker (MCC) MAX und SHREDLAGE für Langschnittsilage vor. Der MAX besteht aus 30 drehfest auf einer Welle verspannten konischen Ringsegmenten. Die jeweils gegenüberliegenden Ring-

segmente weisen eine Drehzahldifferenz von 30 % sowie unterschiedliche Durchmesser auf. Die Körner und Stängel werden nicht nur durch Reibung aufbereitet, sondern in Kombination mit dem Sägezahnprofil der Ringsegmente auch durch zusätzliches Schneiden und Scheren. Für diesen Cracker liegt die empfohlene Häcksellänge zwischen 7 mm und 22 mm. Der SHREDLAGE Corncracker wird für eine Häcksellänge zwischen 26 mm und 30 mm empfohlen. In die beiden Walzen mit Sägezahnprofil ist jeweils eine gegenläufige schraubenförmige Nut eingebracht. Durch die Drehzahldifferenz der Walzen von 50 % und die umlaufende Nut wird das Häckselgut auch in Querrichtung aufgespleißt und nicht nur in Durchflussrichtung [20].

Auch andere Hersteller haben ihre Corncracker in den letzten Jahren umfangreich überarbeitet. Neben Walzen- und Ringsegmentcrackern haben sich auch Scheibencracker etabliert, die eine große Oberfläche für die Aufbereitung aufweisen. In der **Tabelle 1** ist die von der Zeitschrift „traction“ (Nov./Dez. 2015, [19]) erstellte Cracker Übersicht gezeigt.

Pressen

Krone ist mit dem Premos 5000 (**Bild 3**) in den Bereich der mobilen Pellet-Vollernter eingestiegen, mit dem auf dem Feld endkundenfertige Halmgutpellets produziert werden können. Für eine stationär Anwendung kann die Maschine mit einem Ballenauflöser ausgerüstet, um so die Auslastung der Maschine zu erhöhen. Auf dem Feld nimmt eine 2,35 m breite Pickup den Strohschwad auf. Über ein Förderband wird das Stroh zwei Matritzenwalzen mit einem Durchmesser und einer Breite von 800 mm zugeführt. Die abwechselnd mit Zahn- und Lochreihen ausgeführten Walzen drücken das Erntegut in das Walzeninnere. Über Förderschnecken und ein Förderband gelangen die Pellets mit 16 mm Durchmesser in den 5000 kg fassenden Vorratsbunker. Durch die speziell gestalteten Matritzenwalzen kann auf ein Häckseln oder Mahlen des Erntegutes verzichtet werden. Gegenüber stationären Systemen reduziert sich der Energieaufwand um ca. 50 %. Für einen Durchsatz von bis zu 5 t/h sind ca. 300 kW Antriebsleistung. Die Schüttdichte liegt laut Hersteller im Bereich von 600 bis 700 kg/m³ [21].

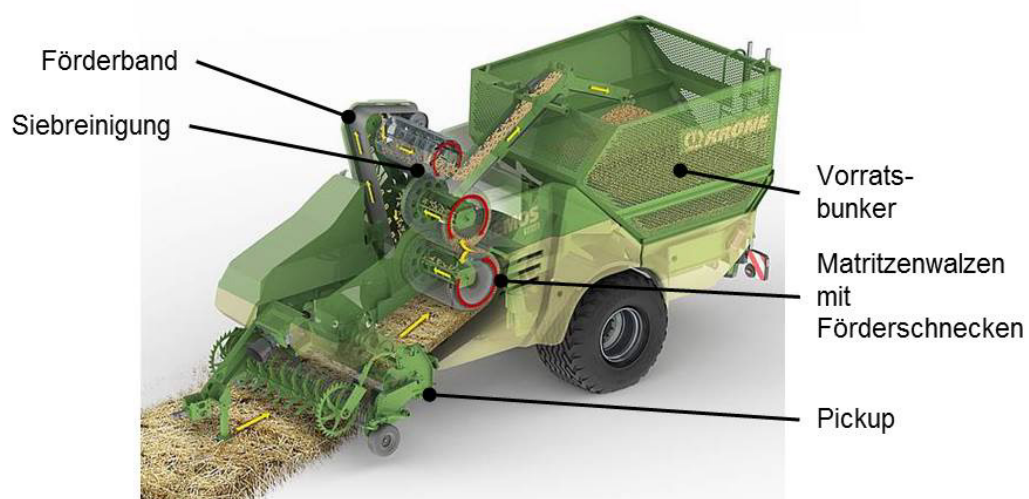


Bild 3: Krone Premos 5000 Pellet Vollernter [22]

Figure 3: Krone Premos 5000 Pellet Harvester [22]

Rundballenpressen

Im Rundballenmarkt bleibt der Trend zu Nonstop-Presswickel-Kombinationen bestehen, für den Krone mit der Ultima vor vier Jahren die erste Maschine auf den Markt gebracht hat. Hier bieten nun auch Vicon und Lely Nonstop-Pressen an, die als Festkammerpresse, bzw. Presse mit variabler Kammer ausgeführt sind. Als neue Hersteller in den Rundballenmarkt eingetreten sind Pöttinger und Göweil, die bisher hauptsächlich Wickelmaschinen angeboten haben. Pöttinger bietet nun erstmals eine eigene Presse an, während sie in der Vergangenheit die Pressen des italienischen Herstellers Galignani zugekauft haben. Beide Hersteller stellten ihre Maschinen bereits im letzten Jahr vor.

Kuhn stellt mit der Serie VB 2200 ein neues Pressen-Programm mit variablen Kammern vor. Die Pressen werden für die Ballengrößen 80 bis 160 cm sowie 80 bis 185 cm angeboten sowie ebenfalls in Kombination mit dem 3-D-Wickler als Presswickelkombination. Die Pressen besitzen weiterhin fünf Riemen. Für den Ballenstart wurde die obere der Presswalzen verstärkt. Für den Stroheinsatz stellt Kuhn den neuen Einzug OptiFlow vor, bei dem das Erntegut der Presskammer ohne Schneidwerk durch zwei angetriebene Einzugswalzen zugeführt wird [23].

Die Festkammerpressen wurden von Kuhn ebenfalls überarbeitet. Die Netzvorspannung erfolgt nun über eine Gummi- und eine Stahlrolle, die direkt vor der Kammer aneinander laufen. Die Steuerung der Pressen kann wahlweise über die AT 10-Standardbedienung oder über Isobus erfolgen [24].

Für seine Rundballenpressen mit variabler Kammer stellte John Deere auf der Agritechnica das Netz „B-Wrap“ vor. Das von der israelischen Firma Tama hergestellte Bindernetz besteht aus einer atmungsaktiven Membran, die das Eindringen von Feuchtigkeit durch Regen, Schnee oder Bodenfeuchtigkeit verhindert, gleichzeitig aber Feuchtigkeit aus dem Balleninneren entweichen lässt. Das Netz ermöglicht es somit, Lagerverluste bei Ballen, die nicht unter Dach gelagert werden können, zu vermeiden [25; 26].

Quaderballenpressen

Claas präsentierte 2015 die neuen Quaderballenpressen QUADRANT 4200 und 5200, die mit einem neugestalteten Knoter (**Bild 4**) ausgerüstet sind. Auch ein System zur Knoterüberwachung und automatischen Pressdruckregelung wurde entwickelt. Neu ist, dass die Garnbelastung zusätzlich zu der bekannten Pressdruck- bzw. Kraftmessung am Rahmen gemessen wird. Mit Kraftmessbolzen an den Knotern 1, 3 und 6 wird die Garnbelastung überwacht. Die zulässige Garnbelastung bzw. der zulässige Pressdruck werden im System über das Maschinenterminal vom Fahrer hinterlegt, indem er die Garnklasse bzw. die Garnqualität vorgibt. Das System regelt den Pressdruck in Stufen zurück, wenn das Garn aus dem Knoter rutscht oder wenn die maximale Garnbelastung bzw. der maximale Pressdruck erreicht sind. Sobald die Belastungen reduziert sind, wird der Pressdruck wieder bis auf den voreingestellten Wert gesteigert. Für einen sichereren Knoten sorgt der vergrößerte Abstand zwischen Garnklemmplatten und Knoterschnabel, wodurch längere Garnenden entstehen. Ein Gebläse mit aktiver Luftführung sorgt für eine zuverlässige Knoterreinigung. Mit diesem System

können auch unerfahrene Fahrer Ballen mit gleichmäßiger Dichte pressen ohne ein Garnreißen zu riskieren [27; 28].

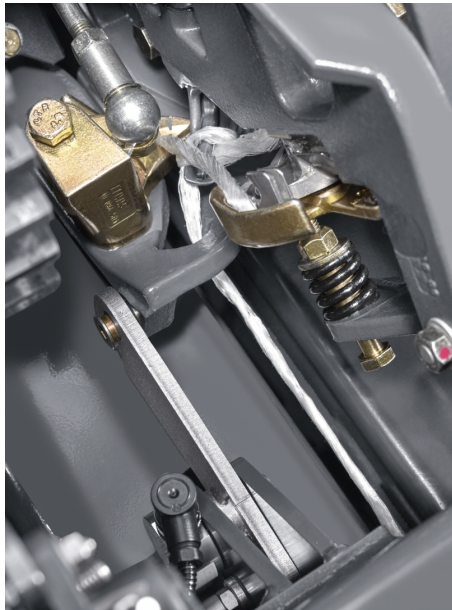


Bild 4: Weiterentwickelter CLAAS Knoter [29]

Figure 4: Improved CLAAS Knotter [29]

Die Firma Raaspe hat nach eigenen Angaben erstmals das Schlaufenknoterprinzip in einem Doppelknotersystem für Quaderballen umgesetzt. An Stelle von Knüpferscheiben besitzt der Knoter zwei Knoterhaken. Durch das Prinzip der zweifachen Knotung ist keine Klemmung des Garns notwendig, wodurch die Knoternadel entlastet wird. Die Dadurch erzeugten Schlaufenknoten lassen eine höhere Ausnutzung der maximalen Reißkraft des Pressgarns zu. Somit werden etwa 20 % höhere Pressdichten ermöglicht, bzw. bei gleicher Pressdichte kann die Anzahl der Knotereinheiten und der Garnbedarf reduziert werden [30; 31].

Durch die zukünftig zu erwartende steigende Nachfrage an biogenen Rohstoffen steht auch die Forschung im Bereich der Energieeffizienz der Halmgutverdichtung weiter im Focus. Gemeinsam mit verschiedenen Industriepartnern wurde an der TU Dresden ein alternatives, kontinuierliches Pressverfahren für Quaderballen entwickelt. Das Funktionsprinzip basiert auf einem Presskanal, dessen Boden und Decke aus ineinandergreifenden Presswalzen besteht. Die Presswalzen werden elektrisch angetrieben. Die Höhe des Presskanals verringert sich nach hinten auf die Hälfte der Ausgangshöhe, wo der verdichtete Halmgutstrang an eine Wickel- und Schneideinheit übergeben wird. Der kontinuierliche Pressstrang wird mit einem Netz umwickelt und dann geschnitten. Die Funktion des Verdichtungsprinzips wurde mit einem Funktionsmuster in Labor- und Feldversuchen nachgewiesen. Dabei wurden als weitere Verbesserungspotentiale eine gleichmäßigere Ballendichte, die Ballenform, der Materialfluss und die Zuverlässigkeit und das Antriebskonzept identifiziert [32].

Ballenwickler und –sammler

Durch das Umwickeln mit Folien wird das zu Rund- oder Quaderballen gepresste Grünfutter geschützt und eine hohe Futterqualität gewährleistet. Bei den hierfür erforderlichen Ballenwicklern sind zwei Trends erkennbar. Kleinere Betriebe fragen zunehmend einfache, robuste Geräte nach, mit der losgelöst von der Presstechnik das Futter konserviert werden kann. Auf der anderen Seite kommen in Lohnbetrieben zunehmend Press-/Wickelkombinationen zum Einsatz, die für eine hohe Schlagkraft professionell ausgerüstet werden. Diese sind gegenüber dem aufgelösten Verfahren arbeits- und kostengünstiger. Es ist jedoch abzusehen, dass bei der aktuell schnell wachsenden Leistungsfähigkeit der Pressentechnik, die Wickelheit die Schlagkraft begrenzt. So arbeiten Ballenwickler heute schon mit einer Geschwindigkeit von 36 Umdrehungen pro Minute und können beispielsweise vier Lagen Folien in 17 Sekunden wickeln. Daher könnten auch in diesem Marktsegment wieder vermehrt technisch hochentwickelte Solo-Wickelgeräte zum Einsatz kommen [33].

Kuhn stellte 2015 ein Wickelgerät für Rund- und Quaderballen vor. Wahlweise kann das System Autoload Rund- oder Quaderballen aufnehmen, diese mit Folie umwickeln und ablegen. Über das Terminal wird die Art und die Dimensionierung der Ballen vorgegeben, sodass Ladearme der Maschine automatisch auf die Ballenmaße eingestellt werden. Ein eindimensionaler Laserscanner misst die Länge der Quaderballen. Entsprechend der ausgewählten Wickelstrategien werden die Drehzahlen an den Walzen der Ladearmen eingestellt. Die empfohlene Arbeitsgeschwindigkeit liegt im Bereich von 4 bis 5 km/h. Nach Herstellerangaben können pro Minute ca. sechs Ballen gewickelt werden. Mit dieser Maschine können Rundballen mit einem max. Durchmesser von 1,4 m und Quaderballen mit einer max. Länge von 2,0 m und 1500 kg umwickelt werden [34].

Speziell für die Bergung von Rundballen am Hang stellte Lindner mit dem Ballenpicker einen Wechselaufbau für den Unitrac vor. Das System ist in der Lage, sechs Rundballen zu transportieren. Hierzu können zwei hydraulisch aufklappbare Zylinder seitlich abgesenkt werden und je drei Ballen aufnehmen.

Lade- und Häckseltransportwagen

Die Hersteller von Lade- und Häckseltransportwagen optimierten ihre bestehenden Modelle in zahlreichen Details, die unter den Oberbegriffen Effizienz- und Leistungssteigerung einzuordnen sind. Krone entwickelte ein neues Antriebskonzept für seine Ladewagenbaureihe ZX, um der Leistungssteigerung im Bereich der Traktoren mit Zapfwellenleistung über 300 kW nachzukommen. Ein seitlicher Verbundriemen treibt den Förderrotor an. Der Rotor konnte breiter ausgeführt werden, da in den Rotor ein Planetensatz integriert wurde, sodass der erforderliche Bauraum neben dem Rotor reduziert wird. Der Durchmesser des Rotors beträgt 880 mm. Die Durchsatzleistung kann durch die auf 2125 mm verbreiterte und hydraulisch angetriebene Pickup gesteigert werden. Eine schwenkbare Vorderwand unterstützt den Be- und Entladevorgang [35].

Fendt stellt sich in der Futterernte als Full-Liner auf und präsentiert erstmals seit dem Agrobil (Selbstfahrender Ladewagen in den siebziger Jahren) wieder einen Ladewagen. Der Vario-

Liner wurde in Zusammenarbeit mit der TU Dresden und der Maschinenfabrik Stolpen GmbH entwickelt. Die Maschinenfabrik Stolpen produziert bereits Ladewagen für die Marken Deutz-Fahr, VICON und Kverneland. Die hydraulische ungesteuerte Pickup weist einen Durchmesser von 560 mm auf und ist 2000 mm breit. Zwei Zuführschnecken an beiden Seiten reduzieren den Gutfluss auf Rotorbreite um eine gleichmäßigere Auslastung des Rotors und Beanspruchung aller Messer zu erreichen. Der mit 1200 mm schmalste Rotor auf dem Markt misst im Durchmesser 900 mm und ist mit neun Zinkenreihen ausgestattet. Durch einen höheren und schmaleren Gutstrang sollen zwischen Rotorzinken und Schneidboden Energieverluste verringert werden. Als weitere innovative Neuerung stellte Fendt eine verschiebbare Stauwand vor. Diese wird während des Ladevorgangs mit dem Kratzboden nach hinten bewegt und bewirkt eine sehr gleichmäßige Ausladung und höhere Ladedichte. Zusammen mit der Rückwand wird die Stauwand beim Entladen aufgeschwenkt. Die Bezeichnung VarioLiner 2440 weist auf eine Gesamtmasse von 24 t und ein Ladevolumen von 40 m³ hin. Neben dem VarioLiner 2440 soll auch ein VarioLiner 2035 angeboten werden [36 bis 38].



Bild 5: Fendt VarioLiner Ladewagen [39]

Figure 5: Fendt VarioLiner loader-wagon [39]

Für die Ladewagenmodelle PR und XR hat Lely ein mobiles Messerschleifsystem vorgestellt. Dieses System schleift zehn Messer zeitgleich und wird manuell auf den seitlich aufgeschwenkten Messerbalken aufsetzt. Nach einer Schleifzeit von wenigen Minuten muss das System auf dem Messerbalken versetzt werden, sodass jeweils zehn Messer nach und nach geschliffen werden [40].

Mit dem Torro Combiline Ladewagen 6010 L/D und 6510 L/D stellt Pöttinger zwei neue Ladewagenmodelle für den Leistungsbereich von 115 kW bis 220 kW vor. Das Ladevolumen beträgt 35 m³. Neu ist die pendelnd aufgehängte Pickup. Diese ist mit einem mittig angeordneten Tastrad versehen. Durch diese Bauart soll eine bessere Bodenführung gewährleistet werden [41 bis 43].

Schuitmaker hat für den Rapide 6600-30,5 Ladewagen ein System zur Trockenmassebestimmung entwickelt. Ein Nahinfrarotspektroskopie Sensor (NIR) erfasst den Trockenmasse-

gehalt des Erntegutes. Über Wiegestäbe zwischen Aufbau und Fahrzeug sowie an der Deichsel wird die Feuchtmasse des Ladegutes ermittelt. Aus der Feuchtmasse und dem Trockenmassegehalt wird schließlich die Trockenmasse berechnet. Diese Daten können drahtlos an eine Cloud gesendet und dort gespeichert werden. Die Trockenmasse kann sowohl für die ganze Ladung als auch für eine Teilladung ermittelt werden [44; 45].

Für den Transport von Häcksel- und Schüttgütern hat Strautmann die Rollbandwagen Aperi-on 2401 und 3401 vorgestellt. Die zulässige Gesamtmasse liegt bei 24 t bzw. 34 t, das Ladevolumen bei 28 m³ bzw. 35 m³. Ein 2100 mm breites und 10 mm dickes Endlosband transportiert das Ladegut beim Abladen aus dem Wagen. Ein hydraulischer Motor am Heck des Fahrzeugs treibt das Transportband an. Glasfaserverstärkte Kunststoffplatten im Inneren des Laderaumes sorgen für eine glatte Oberfläche und eine restlose Entleerung. Zusätzlich können zwei mechanisch angetriebene Dosierwalzen verbaut werden [46; 47].

Zusammenfassung

Während der deutliche größere Markt für Rundballenpressen um 2,5 % anwuchs, sanken die Verkaufszahlen für Quaderballenpressen. Der Absatz für Feldhäcksler und Ladewagen stieg trotz des schwierigen konjunkturellen Umfeldes an.

Im Bereich der Feldhäcksler komplettierten die Hersteller ihr Angebot durch neue Modelle in verschiedenen Leistungsklassen. Hier standen vielfach Effizienzsteigerungen durch neue Motortechnologien und Detailveränderungen am Gutfluss im Vordergrund. Auf den Praxistrend Shredlage reagierten die Hersteller mit verschiedenen Crackervarianten, die auch bei großen Häcksellängen eine gute Futteraufbereitung gewährleisten.

Bei den Rundballenpressen bleibt der Trend zu kontinuierlich arbeitenden Pressen bestehen. Hier haben Vicon und Lely weitere Pressen auf den Markt gebracht. Einen neuen Ansatz zeigte Krone mit der Halmgutpelletierung.

Neben mechanischen Verbesserungen, die Gutaufnahme und die Ausladung optimieren, halten im Bereich der Ladewagen immer mehr elektronische Systeme im Hinblick auf Precision Farming Einzug. So werden über Wiegeeinrichtungen Erträge und Durchsatz erfasst sowie über NIR-Sensoren Trockenmassen bestimmt.

Literatur

- [1] -, -: VDMA Landtechnik: Feldhäckslerabsatz entwickelt sich positiv, eilbote Boomgaarden Verlag GmbH. URL <http://www.eilbote-online.com/magazin/artikel/feldhaeckslerabsatz-entwickelt-sich-positiv/> - Aktualisierungsdatum: 25.01.2016.
- [2] -, -: VDMA Landtechnik: Mähdrescher- und Pressenverkauf leicht gestiegen, eilbote Boomgaarden Verlag GmbH. URL <http://www.eilbote-online.com/magazin/artikel/maehdrescher-und-pressenverkauf-leicht-gestiegen/> - Aktualisierungsdatum: 07.12.2015.
- [3] -, -: Saisongeschäft mit Futtertechnik rückläufig, VDMA Landtechnik: URL Aktualisierungsdatum: 27.01.2016
- [4] -, -: BiG X 480 | 530 | 580 | 630. Der Motor, Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH. URL <http://landmaschinen.krone.de/deutsch/produkte/feldhaecksler/big-x-480-530-580-630/der-motor/?size=280> - Aktualisierungsdatum: 03.12.2015.
- [5] -, -: Zuwachs bei den Häckslern, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Maehdrescher-Haecksler-Roder-Zuwachs-bei-den-Haeckslern-2496310.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [6] -, -: Ausgereifte Technik mit neuem Design und neuem Big X 770, Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH. URL <http://landmaschinen.krone.de/deutsch/news/agritechnica-news-2015/ausgereifte-technik-mit-neuem-design-und-neuem-big-x-770/> - Aktualisierungsdatum: 03.12.2015.
- [7] -, -: BiG X 480 | 530 | 580 | 630. Stream Control, Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH. <http://landmaschinen.krone.de/deutsch/produkte/feldhaecksler/big-x-480-530-580-630/streamcontrol/?size=280> – Aktualisierungsdatum: 03.12.2015.
- [8] Schranz, K.: Alle Neune. Test: Arbeitsprobe Krone BiG X 770 & 630. Traction, (2015), H. 6, S. 68–74
- [9] Scherr, M.: Claas Jaguar 800 und 900 Feldhäcksler Update, Landwirt Agrarmedien GmbH. URL <http://www.landwirt.com/Claas-Jaguar-800-und-900-Feldhaecksler-Update,,16623,,Bericht.html> – Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [10] -, -: Mähen und häckseln. Direkt ernten. Das DIRECT DISC., CLAAS KGaA mbH. URL <http://www.claas.de/produkte/feldhaecksler/jaguar980-930-hrc/vorsatzgeraete/direct-disc> - Aktualisierungsdatum: 03.12.2015.
- [11] -, -: Agritechnica 2015: Fünf Goldmedaillen und 44 Silbermedaillen für Neuheiten (Teil 3), Esterer-Media. URL <http://www.landtechnikmagazin.de/Messen-und-Veranstaltungen-Bild-Agritechnica-Neuheiten-Silbermedaille-2015-fuer-John-Deere-Active-Fill-Control-Sync-John-Deere-Halle-27728-5771.php> - Aktualisierungsdatum: 03.12.2015.
- [12] -, -: John Deere Adds New Models to Self-Propelled Forage Harvester Range, Agri Machinery News. URL <http://www.agrimachinerynews.com/john-deere-adds-new-models-to-self-propelled-forage-harvester-range/#more-8130> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.

- [13] -, -: John Deere stellt drei neue Feldhäcksler vor, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Maehdrescher-Haecksler-Roder-John-Deere-stellt-drei-neue-Feldhaecksler-vor-2474587.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
 - [14] Kemper, S.: Halmgutbergung. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2014. Braunschweig: , 2015. - , S. 1–15
 - [15] Schranz, K.: Starkes Spenderherz. Test: Arbeitsprobe John Deere 8700i & 8800i. Traction, (2015), H. 6, S. 58–67
 - [16] -, -: John Deere ProCut Fahrerassistenzsystem, Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH - agrarheute.com. URL <http://www.agrarheute.com/news/john-deere-procut-fahrerassistenzsystem> - Aktualisierungsdatum: 03.12.2015.
 - [17] -, -: Medaillenregen für John Deere, Redaktion «Schweizer Bauer». URL <https://www.schweizerbauer.ch/landtechnik/firmen--personen/medaillenregen-fuer-john-deere-25535.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
 - [18] Krone T-Vision: Agrartechnika 2015 - Thema Häcksellänge.
 - [19] Schranz, K.: Richtig zubeißen! Körnerprozessoren. Traction, (2015), H. 6, S. 104–08
 - [20] Scherr, M.: Claas Cracker MCC Max und MCC Shredlage, Landwirt Agrarmedien GmbH. URL <http://www.landwirt.com/Claas-Cracker-MCC-Max-und-MCC-Shredlage,,16621,,Bericht.html> – Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
 - [21] -, -: DLG Gold für Krone Premos 5000, Maschinenfabrik Bernard Krone GmbH. URL <http://landmaschinen.krone.de/deutsch/news/gold-fuer-premos/> - Aktualisierungsdatum: 03.12.2015.
 - [22] -, -: Der Premos von Krone erzeugt Pellets mit 16 mm Durchmesser mit zwei ineinandergreifenden Matrizenwalzen, eilbote Boomgaarden Verlag GmbH. URL http://www.eilbote-online.com/fileadmin/_processed_/csm_Schichtbild_Gutfluss_Premos_6e6e9b4eb6.jpg – Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
 - [23] -, -: Die Variablen bekommen Zuwachs, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Die-Variablen-bekommen-Zuwachs-2466908.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
 - [24] -, -: Mehr feste Kammern, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Mehr-feste-Kammern-2466872.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
 - [25] traction-magazin: Gore-Tex für Rundballen, traction-magazin. URL <http://www.traction-magazin.de/tama-b-wrap> - Aktualisierungsdatum: 02.02.2016.
 - [26] John Deere B-Wrap Ballennetz. landwirt.com. URL <http://www.landwirt.com/John-Deere-B-Wrap-Ballennetz,,16122,,Bericht.html> – Aktualisierungsdatum: 02.02.2016.
 - [27] Scherr, M.: Claas Quadrant 5200 und 4200 Quaderballenpresse, Landwirt Agrarmedien GmbH. URL <http://www.landwirt.com/Claas-Quadrant-5200-und-4200-Quaderballenpresse,,16320,,Bericht.html> – Aktualisierungsdatum: 03.12.2015.
 - [28] Neumann, H.: Claas präsentiert zwei neue Quaderballenpressen, eilbote Boomgaarden Verlag GmbH. URL <http://www.eilbote-online.com/magazin/artikel/claas-praesentiert-zwei-neue-quaderballenpressen/> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
-

- [29] -, -: CLAAS Knoter, Presseinformation Agritechnica 2015, CLAAS
- [30] Innovation Rasspe Doppelschlaufenknoter.
- [31] top agrar online: Rasspe Doppelschlaufenknoter RS 9000, top agrar online. URL <http://www.topagrar.com/news/Technik-Techniknews-Rasspe-Doppelschlaufenknoter-RS-9000-2616188.html> - Aktualisierungsdatum: 02.02.2016.
- [32] Klaus Weidig; Hannes Stefan Hannenheim; Jens Kröhnert; Hans-Robert Lüttich; Thomas Herlitzius; Jens Fehrmann: Research and development of functional solutions for continuous compaction processes in large square balers for pressing biomass. Development of an innovative and energy efficient large square baler concept, S. 419–252015.
- [33] Arnold, L.: Sauber + dicht = haltbar. Trendbericht Ballenwickeltechnik. Agrartechnik, (2015), H. 4, S. 10–17.
- [34] -, -: Wickler mit eigenem Auge, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Wickler-mit-eigenem-Auge-2466924.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [35] -, -: Ladewagen mit schmalem Antrieb, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Laden-transportieren-lagern-Ladewagen-mit-schmalem-Antrieb-2496321.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [36] -, -: Eigener Ladewagen, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Eigener-Ladewagen-2610389.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [37] -, -: VarioLiner: Der erste Ladewagen von Fendt, Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH - agrarheute.com. URL <http://www.agrarheute.com/news/varioliner-erste-ladewagen-fendt> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [38] Paar, J.: Fendt Ladewagen VarioLiner, Landwirt Agrarmedien GmbH. URL <http://www.landwirt.com/Fendt-Ladewagen-VarioLiner,,16712,,Bericht.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [39] -, -: Fendt VarioLiner, Presseinformation Agritechnica 2015, Fendt
- [40] -, -: Messer mobil schleifen, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Messer-mobil-schleifen-2537279.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [41] Scherr, M.: Pöttinger Torro Combiline Ladewagen, Landwirt Agrarmedien GmbH. URL <http://www.landwirt.com/Poettinger-Torro-Combine-Ladewagen,,16574,,Bericht.html> – Aktualisierungsdatum: 02.12.2015
- [42] -, -: Zwei neu Kombi-Wagen, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Laden-transportieren-lagern-Zwei-neu-Kombi-Wagen-2537249.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [43] -, -: Der neue PRIMO, Alois Pöttinger Maschinenfabrik Ges.m.b.H. URL https://www.poettinger.at/de_in/Newsroom/Artikel/8176 - Aktualisierungsdatum: 04.12.2015.

- [44] -, -: Neu Rapide mit NIR-sensor für die Trockenmassebestimmung, Schuitemaker Machines B.V. URL <https://landbouwmachines.sr-schuitemaker.nl/de/news/newsberichte/nieuw-rapide-met-nir-sensor-voor-drogestofbepaling.html> – Aktualisierungsdatum: 04.12.2015.
- [45] -, -: Trockenmasse bestimmen und wiegen, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Stroh-und-Gras-ernten-Trockenmasse-bestimmen-und-wiegen-2483932.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.
- [46] -, -: Unendliche Vielseitigkeit am laufenden Band Landmaschinen, B. Strautmann & Söhne GmbH u. Co. KG. URL <http://www.strautmann.de/unternehmen/aktuelles/unendliche-vielseitigkeit-am-laufenden-band.html> – Aktualisierungsdatum: 04.12.2015.
- [47] -, -: Vielseitigkeit am laufenden Band, Landwirtschaftsverlag GmbH - profi. URL <http://www.profi.de/neuheiten/Laden-transportieren-lagern-Vielseitigkeit-am-laufenden-Band-2503960.html> - Aktualisierungsdatum: 02.12.2015.

Bibliografische Angaben / Bibliographic Information

Wissenschaftliches Review / Scientific Review

Erfolgreiches Review am 02.03.2016

Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation

Kemper, Sebastian; Sümening, Frederick: Halmgutbergung. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2015. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2016. S. 1-15

Zitierfähige URL / Citable URL

<http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00055122>

Link zum Beitrag / Link to Article

<http://www.jahrbuch-agrartechnik.de/index.php/artikelansicht/items/248.html>